

آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن

چرا آنالیز روغن
بایستی اجرا شود؟

”با خدمات ما،

تجهیزات شما

همیشه آماده کار

خواهند بود“



Machinery Condition Monitoring مراقبت وضعیت ماشین آلات

چکیده

مقدمه

۱- دلایل حیاتی برای آنالیز روغن

- کنترل مطمئن پروسه پیش اقدام
- توسعه تکنیک های عیب یابی
- بهبود تاثیر سازماندهی مجموعه

۲- نقشه اجرائی

بررسی عناصر عنصری روغن

شماره

20

دارد. مهمترین روشی که امروزه جهت تشخیص میزان فلزات فرسایشی بکار می رود آنالیز عنصری روغن می باشد. مقاله حاضر به جهت شناخت منابع این فلزات فرسایشی در موتورهای متداول تهیه شده است.

در این مقاله به نکات حائز اهمیت در افزایش کارایی برنامه مراقبت وضعیت (CM) Condition Monitoring اشاره شده است.

آنالیز روانکار از سه جهت قابل بررسی است:

- مراقبت و جلوگیری از آلودگی روغن بواسطه ذرات خارجی
- مقایسه خواص فیزیکی و شیمیائی روغن با روغن نو، این مقایسه مشخص می نماید که آیا روغن هنوز خاصیت روانکاری کافی را دارا می باشد یا خیر
- امکان تشخیص وضعیت فرسایش قطعاتیکه در تماس با روغن هستند



مراقبت و کنترل وضعیت فرسایشی دستگاه یکی از سه وجه مهم آنالیز روغن می باشد. حرکت نسبی قطعات روانکاری شونده همواره با اصطکاک میان سطوح در تماس همراه است. با وجودی که این قطعات معمولاً با لایه نازکی از روغن پوشیده شده اند با این حال این اصطکاک باعث فرسایش تدریجی قطعات می شود. ذرات فلزی جدا شده از سطح به اندازه ای کوچک هستند که در یک سیستم روغن کاری به صورت معلق باقی می مانند. لذا میزان نسبی فلزات مختلف موجود در روغن رابطه مستقیم با وضعیت فرسایش مجموعه

چرا آنالیز روغن بایستی اجرا شود

مقدمه

نمی باشند؛ اطلاعات بدست آمده برای کسانی که نیاز به استفاده از آنها دارند قابل فهم نمی باشد و اطلاعات در زمان و مکانی که بایستی تصمیم گیری به عمل آید قابل دسترس نیستند.

چرا آنالیز روغن در قابلیت اعتماد ماشین و برای سازمان نگهداری و تعمیرات مهم است می توان گفت ماشین های مکانیکی بر روی یک لایه ۱۰ میکرونی روغن (فیلم روغن) که به طور تقریبی با قطر سلول خون برابر است سوار می باشند. کنترل اینکه روغن تمیز و بدون هرگونه آلودگی (آب، گردوخاک و غیره) باقی مانده، بسیار حیاتی است، آنالیز روغن این هدف را محقق می سازد. به علاوه، روغن همانند خون در بدن انسان، نشانه های سلامتی ماشین را با خود حمل می کند و آنالیز روغن این نشانه ها را به اطلاعات با ارزشی که به اهداف نگهداری و تعمیرات کمک می کند تبدیل می نماید.

- جایی که از اینجا به آنجا می رویم. آنالیز روغن را از یک گزارش که به شما می گوید چه زمانی بایستی روغن را تعویض کنید به یک ابزارمراقبت وضعیت که شما را قادر می سازد با پشتوانه اطلاعاتی در زمینه نگهداری و تعمیرات تصمیم گیری نمائید تبدیل کنید.



چرا برنامه های آنالیز روغن سنتی در برنامه نگهداری و تعمیرات ماشین آلات موفق نمی باشند.

به چند دلیل برنامه های آنالیز روغن سنتی موفق نمی باشند. برخی از متداولترین آنها از اینقرارند؛ این برنامه ها قادر به متمرکز کردن توجه در مورد کنترل ریشه های خرابی ماشین و کنترل کیفیت روانکار

هیچ ابزاری جهت تشخیص فیلترهای معیوب با آنالیزروغن قابل مقایسه نمی باشد.

نشان دهنده اختلاف فشار (Pressure Differential Gauge) شاخص کندی برای تشخیص زمان انقضاء مصرف فیلتر می باشد و نیز هنگامی که فیلتر آسیب می بیند اطلاعاتی را ارائه نمی دهد.

د- تأیید محفوظ بودن آببندی ها (Seals) و هواکش ها از آلودگیها
هزینه رفع آلودگی از روغن ۱۰ برابر هزینه جلوگیری و پیشگیری از آلوده شدن روغن به آلاینده ها می باشد.

دلایل حیاتی برای آنالیز روغن

کنترل مطمئن فرایند پیش اقدام

الف- سلامتی و تمیزی روانکار را قبل از انبار نمودن کنترل نمائید.

این یک پیش فرض متداول و در عین حال خطرناک است که روغن نو تمیز می باشد. آزمایشهای آنالیز روغن و ذرات، مراقبت رطوبت و اندازه گیری گرانیروی (ویسکوزیته) شما را قادر می سازد تا شرایط مناسب سیال خود را به هنگام دریافت کنترل نمائید.

ب- سلامتی و تمیزی روانکار را در انبار کنترل نمائید. روانکار برای جذب آلودگی بسیار مستعد هستند. آزمایشهای شمارنده ذرات، رطوبت و ویسکوزیته می تواند شما را از شرایط مناسب نگهداری روانکار در انبار مطمئن سازد. هم چنین شرایط روانکار هنگامی که در آستانه ریختن به داخل سیستم است بسیار حیاتی می باشد. آنالیز روانکار این اطمینان را در شما بوجود می آورد که روغن ریخته شده داخل سیستم در شرایط مناسب است.

ج- تشخیص سریع فیلترهای معیوب



جدید و تازه تعمیر از طریق آزمایش آنالیز روغن تأیید می نماید که سیستم ها آماده برای استفاده می باشند و احتمال فرسایش زود هنگام و یا خرابی پیش بینی نشده حداقل می باشد. هم چنین هرگونه فرسایش که بواسطه بارگذاری غیر عادی و شرایط کارکرد غیر عادی باشد از این طریق آشکار می شود.

مراقبت رطوبت و ذرات، هنگامی که آببندی ها و هواکش ها وظیفه خود را انجام نمی دهند، به عنوان عامل هشدار دهنده به شمار می رود و شما می توانید برای اصلاح و رفع عیوب آنها برنامه ریزی نمائید.

هـ - تأیید سالم بودن روغنها

هر گونه تنزل خواص یک روانکار صنعتی با تغییر در ویسکوزیته همراه خواهد بود و قابل تشخیص می باشد. مراقبت روند تغییرات گرانشی شما را از هر گونه تغییرات مطلع ساخته و شما می توانید جهت تشخیص ریشه های این تغییرات و اصلاح آنها اقدام نمائید.

و- اطمینان از اینکه روغن صحیح در سیستم مورد استفاده قرار گرفته است

در یک برنامه روتین با اندازه گیری گرانشی، مواقعی را که روغن نامناسب درون سیستم ریخته شده است به سرعت و به راحتی آشکار می سازد.

ز- تأیید اینکه سیستم ها پس از تعمیرات و قبل از بازگشت به سرویس کاری به طور مناسب تمیز شده اند
تأیید تمیزی (Roll-off Cleanliness) سیستم های



صحیح خواهد بود.

ج- در سیستم های روانکاری و هیدرولیک پیشرفته، منابع احتمالی ذرات را به سرعت می توان با انتخاب یک محل نمونه گیری ثانویه محدود تر نمود آلودگی می تواند از نواحی مختلفی در سیستم ایجاد شده باشد. با نمونه گیری قبل و بعد از اجزاء سیستم (فیلتر ها و غیره) به سرعت میتوان عملکرد نادرست یک ناحیه را تشخیص داده و عیب یابی را به ناحیه مربوطه محدود می نمائید.



۱-۲ روشهای نگهداری و تعمیرات پیشگویانه تکنیک

های عیب یابی را توسعه می دهد

الف- تشخیص فرسایش های احتمالی در آینده بسیار نزدیک هر مکانیسم فرسایش با افزایش تعداد ذرات همراه می باشد. انجام آزمایشات روتین آنالیز روغن، بطور مطمئن شما را از مشکلات احتمالی دستگاه آگاه می سازد و زمان در اختیار بودن دستگاه را به حداکثر می رساند. از این طریق شما می توانید جهت فعالیت های تعمیراتی برنامه ریزی نموده و خرابی های زنجیره ای را به حداقل برسانید.

ب- تشخیص سریع اینکه ذرات مشاهده شده، ناشی از فرسایش و یا مربوط به آلودگی های روغن می باشد. بوسیله یک آزمایش ذرات فرسایشی آهنی، قادر به تشخیص ذرات ناشی از فرسایش و یا ذرات غیر فرسایشی خواهیم بود. عکس العملی که در قبال فرسایش انجام می دهیم به طور کامل با رفتار در قبال آلودگی هائی که بواسطه خرابی آب بندی ها، هواکش و غیره بوجود آمده متفاوت می باشد. تشخیص سریع علت مشکل ایجاد شده، کمک بزرگی در تصمیم گیری

هنگامی که نمونه ها در یک بازه زمانی کوتاه از نقاط مختلف گرفته می شود و تست های شمارنده ذرات، رطوبت، فرسایش و ویسکوزیته بر روی آنها انجام می شود همواره می توان یک برداشت کلی از وضعیت سیستم داشت.

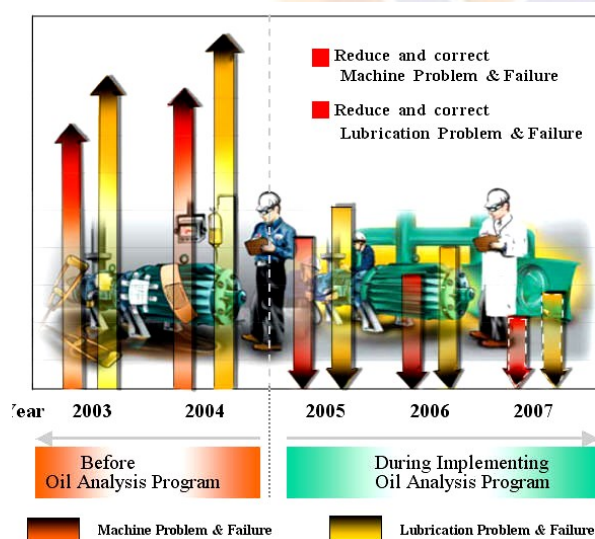
بطور مثال، اگر تمام اجزاء یک سیستم هیدرولیک افزایش فرسایش داشته باشند ولی مقدار ذرات غیر آهنی همچنان مقدار پائین را نشان دهد، احتمالاً فرسایش ایجاد شده با روانکار در ارتباط می باشد (روانکار اشتباه، آلوده به آب یا تنزل خواص روانکار) .

تکنسین هائی که به طور منظم اطلاعات را مرور می کنند به یک احساس برای درک معانی اطلاعات مرتبط با یکدیگر می رسند.

د- تشخیص شدت مشکل ایجاد شده بوسیله نرخ تغییرات جواب آزمایشات

هنگامی که مراقبت وضعیت یک مشکل را تشخیص می دهد این سوال همواره در ذهن مشتری خواهد بود: آیا بایستی سریعاً اقدام نمود ویا میتوان تا توقف بعدی زمان بندی شده منتظر ماند؟ ارزیابی نرخ تغییرات آزمایش های آنالیز روغن، گرانبوی و رطوبت به وضوح شدت مشکل دستگاه را آشکار می سازد.

ه- تائید مشکل ایجاد شده از راههای دیگر دقیقاً مانند پزشکان که ترجیح می دهند همواره تائید مجددی از مشکل بدن داشته باشند، کارشناسان تعمیرات و نگهداری (پزشکان دستگاه) نیز علاقه دارند تائیدیه ای از مشکل ماشین داشته باشند. بطور مثال، اگر آنالیز ارتعاشات و شمارش ذرات هر دو مشکلی را تشخیص دهند، شما به عملکرد خود اطمینان دارید، چرا که دو مقدار بدست آمده به یک نقطه اشاره دارند. اگر نتایج با یکدیگر موافقت نداشته باشد، این علامتی است تا در جستجوی اطلاعات بیشتری برای تشخیص بود.



و- استنتاج کلی و مشترک از سیستم برای تشخیص سریع ریشه های مشکل



اغلب، نتایج آزمایشات روغن بایگانی شده و هرگز مجدداً بررسی نمی شوند. جمع آوری الکترونیکی و سازماندهی اطلاعات مرتبط با شرایط روانکار شما را مطمئن می سازد که اصلاحات، جهت بررسی روند و مرور آن، همواره در دسترس است. باعث تاسف خواهد بود اگر دربرخورد و بررسی با مشکلی که قبلاً حل شده است، اسناد و اطلاعات آن مفقود گردیده و شخصی که مشکل را حل نموده است استعفا داده یا به هر حال از مجموعه رفته باشد.

ز- تأیید سودمندی و یاضروت انجام یک اقدام نگهداری و تعمیرات پس از تعمیرات یک سیستم و یا یک قسمت از اجزاء سیستم، شمارش ذرات موفقیت عملیات اصلاحی را تأیید می کند. برای مثال، تعویض یک فیلتر معیوب باعث کاهش سریع در تعداد ذرات خواهد شد، یا حذف یک بار خارج از مرکز تولید فرسایش را متوقف خواهد کرد.

ج- افراد در تمام سطوح نسبت به اهمیت روانکار تمیز، سالم و فاقد هرگونه آلودگی آگاه می شوند این باعث میشود که افراد وظیفه روزمره خود را زیر نظر داشته باشند. هنگامی که شخصی مطلع باشد که روغن موجود در مخزن دستگاه آغشته به انواع آلودگی ها و آب است، در صورت بروز مشکل بایستی جوابگو باشد. آنالیز روغن شخص را با اطلاعات و معلومات حاصله قادر می سازد در بالاترین حالت بازدهی در مجموعه عمل کند.

۱-۳ مؤثر بودن نتایج انسجام و سازماندهی را بهبود می بخشد

الف- کارمندان در برنامه مالکیت و دخالت دارند هنگامی که کارمندان گزارشات آنالیز روغن را مشاهده میکنند ارزش نتایج بیش از یک سری اعداد و ارقام بر روی کاغذ است. آنها سریعاً بازخور مرتبط با شرایط یک ماشین یا روانکار خاص را مشاهده می کنند. هم چنین آنها نتایج بدست آمده از اصلاح شرایط را نیز می بینند.

ب- نتایج آزمایشات ناچیز انگاشته شده و سپس بایگانی می شوند.

آموزش

آنچه نمی دانید به شما آسیب خواهد رساند! آموزش در تمامی سطوح باعث تربیت افرادی می شود با پشتوانه اطلاعاتی جهت تبدیل اطلاعات به آگاهی و آگاهی ها به عملکردها.

2- نقشه اجرایی

انتخاب آزمایشات

شمارش ذرات، تمیزی را مورد تأیید قرار می دهد و یک وسیله تشخیص رطوبت شما را مطمئن می سازد که روغن فاقد آلودگی آب میباشد. آلودگی ها از دلایل عمده کاهش کیفیت روغن و کارکرد دستگاه می باشد و کنترل آنها حیاتی است. گرانبوی مهم ترین خاصیت روانکار است. با اندازه گیری ویسکوزیته هر گونه تنزل خواص روانکار، روانکار نامناسب و غیره مشخص خواهد شد. اندازه گیری مقدار ذرات آهنی به سرعت مشخص می سازد که ذرات مشاهده شده بر اثر فرسایش است یا آلودگی، از این طریق عملکردها سودمند تر می شود.

داده ها را مدیریت نمائید چرا که تصمیم گیری

ها بر پایه آنها صورت می گیرد

داده ها بدون معنا می باشند مگر آنکه آنها به صورتی مدیریت شوند که به اطلاعات ترجمه شده به آگاهی های ما تبدیل شود. داده های خود را به یک برنامه نرم افزاری بدهید که اطلاعات را قابل تبدیل به آگاهی ها می سازد، آگاهی هائی که عملکردها و تصمیم گیری های مراقبت و نگهداری شما را حمایت می نماید.



دسته بندی کلی عناصر:

عناصری که معمولاً در آنالیز ذرات فرسایشی مورد آزمایش قرار می گیرند

آلاینده ها و فلزات فرسایشی	افزودنی های روغن	خنک کننده ها و افزودنی ها	فلزات فرسایشی	آلاینده ها و افزودنی ها
V و وانادیم	Zn - روی P - فسفر Ca - کلسیم Mg - منیزیم Ba - باریم Mo - مولیبدن	Na - سدیم B - بور	Fe - آهن Al - آلومینیوم Cr - کروم Cu - مس Pb - سرب Sn - قلع Ni - نیکل Ag - نقره	سیلیس Si

منبع	فلزات
متداولترین فلز فرسایشی موتورها: بوش های سیلندر، رینگ پیستون ها، Valve Train، اسبک، میل لنگ، Spring gears، واشر فتری، مهره ها، پین ها، شاتون ها و بدنه موتور یاتاقان ها: یاتاقان ها با اجزاء غلتشی: غلتک ها، کاسه ساچمه و محفظه، پوشش کفشک یاتاقان های محوری	آهن Fe
بوش پین پیستون، بوش اسبک، Oil cooler core، یاتاقان های شاتون، یاتاقان های اصلی	مس Cu
یاتاقان های شاتون، یاتاقان های اصلی، سوخت آلوده (سرب از بنزین)	سرب Pb
یاتاقان های شاتون، روکش یاتاقان های اصلی (سیستم یاتاقان سه فلزه tri-metal)	قلع Sn
رینگ پیستون ها، بوش های سیلندر	کروم Cr
شاتون ها و مغزی یاتاقان های اصلی، پیستون ها (مدل های خاص)	آلومینیوم Al
افزودنی های ضد کف در روغن نو، ورود گرد و خاک از طریق هواکش ها و بخار کش ها	سیلیس Si
نمونه ۱: منابع فلزات فرسایشی و آلاینده ها در موتورها (کاترپیلار) :	

منبع	فلزات فرسایشی
بوش های سیلندر، رینگ پیستون ها، Valve Train، میل لنگ ، دنده ها	آهن Fe
فرسایش یاتاقان ، مس نشاندهنده آن است که لایه یاتاقان سائیده شده و لایه برنز در یاتاقان قابل مشاهده است.	مس Cu
یاتاقان های شاتون ، یاتاقان های اصلی، سوخت آلوده (سرب در بنزین)	سرب Pd
یاتاقان های شاتون، روکش یاتاقان های اصلی (سیستم یاتاقان سه فلزه)	قلع Sn
رینگ پیستون ها	کروم Cr
آلودگی گریس، فرسایش بدنه موتور (برخی مدل ها) ، خنک کننده	آلومینیوم Al
افزودنی های ضد کف در روغن نو، ورود گردوخاک از طریق هوا کش ها و بخار کش ها،	سیلیس Si
آلودگی سوخت، یاقاتان ها	نیکل Ni
نمونه ۲: منابع فلزات فرسایشی و آلاینده ها در موتور ها (کامینز)	
در پایان لازم به ذکر منابع یاد شده در بالا فقط به عنوان یک مرجع کلی می باشد و جهت بدست آوردن جزئیات بیشتر بایستی با کارخانه سازنده مشورت شود	